

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА**

**Б. М. Коржик
С. В. Нестеренко**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсового проекту

**„ВИБІР І ОБГРУНТУВАННЯ
КОЛЕКТИВНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ
ВІД ВИРОБНИЧОГО ШУМУ”**

з дисципліни

„ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ”

*(для студентів 4 курсу денної форми навчання,
напряму підготовки 0921 (6.060101) „Будівництво”
спеціалізації „Охорона праці в будівництві”)*

Методичні вказівки до виконання курсового проекту „Вибір і обґрунтування колективних засобів захисту від виробничого шуму” з дисципліни „Охорона праці у будівництві” (для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки 0921 (6.060101) „Будівництво” спеціалізації „Охорона праці в будівництві”) / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Б. М. Коржик, С. В. Нестеренко – Х.: ХНАМГ, 2010 – 19 с.

Укладачі: Б. М. Коржик,
С. В. Нестеренко

Рецензент: доц. В. І. Заїченко

Рекомендовано кафедрою „Безпека життєдіяльності”
протокол № 7 від 4.02.2010

1. ЗМІСТ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Курсовий проект включає такі розділи:

Загальні положення.

Характеристика рівнів звукового тиску джерела шуму.

Розрахунок звукоізолюючої спроможності стінки боксу із цегли.

Розрахунок акустичної ефективності звукопоглинаючого облицювання боксу.

Розрахунок акустичної ефективності звукоізолюючого кожуха із застосуванням звукопоглинаючого матеріалу.

Акустичний та економічний порівняльний аналіз результатів розрахунків і вибір оптимального варіанту. Висновок.

Список літератури.

Курсовий проект складається з розрахунково-пояснювальної записки» де приводяться відповідні розрахунки, теоретичні обґрунтування, обсягом 20-25 сторінок тексту та графічної частини, де на листі формату А-1 студент наводить:

- криву нормативного рівня звукового тиску відповідно до ДСН 3.36.037 – 99 (табл. 2);
- спектр рівня звукового тиску галтовочного барабану, відповідно до свого варіанту (табл. 3);
- частотну характеристику ізоляції повітряного шуму перегородкою із цегли;
- спектр шуму, який буде мати місце за межами перегородки із цегли;
- спектри шуму до та після звукооблицювання внутрішньої поверхні стін стелі) боксу звукопоглинаючими матеріалами;
- схему влаштування звукоізолюючого кожуха на галтовочний барабан та спектри шуму до і після його встановлення;
- таблицю з результатами акустичного та економічного порівняльного аналізу варіантів.



Рис. 1 – Блок-схема курсового проекту

2. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Шум – безладне сполучення неприємних для людини звуків. Це один з найбільш поширених шкідливих виробничих факторів.

Підвищені рівні шуму при тривалій дії викликають швидке стомлення, погіршення самопочуття, зниження слуху і, в кінцевому підсумку за рахунок подразливості нервової системи, призводять до численного розладу функцій внутрішніх органів (порушення кров'яного тиску, ритму серця та дихання, травлення та ін.) - „шумової хвороби”.

У приміщеннях високі рівні шуму утворюються за рахунок випромінювання акустичної потужності джерела шуму - прямого звуку і за рахунок відбиття цього звуку від огорожуючих поверхонь (стін, стелі, підлоги) - відбитого звуку, що складаються у приміщенні.

Основні фізичні параметри шуму: - частота звуку f (Гц);
- звуковий тиск P (Па);
- інтенсивність звуку I (Вт/м²),
зв'язані співвідношенням:

$$I = \frac{\rho^2}{\rho \cdot c} \quad (1)$$

де: ρ - щільність повітря, кг/м; c - швидкість звуку, м/с; $\rho \cdot c$ - „акустична постійна”.

В акустиці вимірюють не абсолютні значення інтенсивності та звукового тиску, а їх логарифмічні рівні L , взяті по відношенню до порогового значення інтенсивності звуку I_o або порогового звукового тиску P_o і виражені в децибелах (дБ).

Характеристиками постійного шуму є рівні звукових тисків, у октавних смугах з середньгеометричними частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц в децибелах (дБ), які визначаються за формулою:

$$L = 20 \lg \frac{P}{P_o} \quad (2)$$

де: P - середньоквадратичне значення звукового тиску у кожній октавній смузі, Па; P_o – мінімальне (вихідне) значення звукового тиску у повітрі, що дорівнює 2×10^{-5} Па.

Засоби й заходи захисту від шуму бувають колективні та індивідуальні [4].

Засоби і заходи колективного захисту поділяються на:

- акустичні (звукоізоляція, звукопоглинання, віброізоляція, демпфування, глушники шуму);

- архітектурно – планувальні (акустичні рішення планувань будівель і генеральних планів об'єктів; раціональне розміщення технологічного обладнання, машин, устаткування, робочих місць; створення шумозахищених зон та ін.);

- організаційно – технічні (застосування малошумних технологічних

процесів та машин; дистанційне управління та автоматичний контроль шумного устаткування; удосконалення технології ремонту та обслуговування; раціональні режими праці й відпочинку).

По відношенню до джерела збудження шуму засоби колективного захисту поділяються на:

- засоби, знижуючі шум у джерелі його виникнення;
- засоби, знижуючі шум на шляху його розповсюдження від джерела до захищуваного об'єкта.

Звукоізоляція – захист від прямого звуку (стіни, огороження, кабіни, кожухи, екрани).

Звукопоглинання – захист від відбитого звуку (облицювання, штучні поглинальники).

Глушники (абсорбційні, реактивні, комбіновані) - від аеродинамічного шуму в місцях його випромінювання або на шляху поширення (наприклад, глушники двигунів внутрішнього згорання).

Згідно з вимогами **ГОСТ 12.1.003-83*** [1] на робочих місцях, де рівні звуку перевершують **80 дБА**, постійно можна знаходитись тільки при застосуванні засобів індивідуального захисту органів слуху. Ці місця повинні бути позначені знаками шумової небезпеки за **ГОСТ 12.4.026-76***[5] (знак 5.5 "Працювати з застосуванням засобів захисту органів слуху").

У порядку організаційних заходів по боротьбі з шумом, де це можливо, необхідно обмеження часу перебування людей у зоні підвищеного рівня шуму без засобів індивідуального захисту органів слуху згідно з **ГОСТ 12.1.050-86** [6] табл.1.

Таблиця 1- Обмеження часу перебування людей у зоні підвищеного рівня шуму без засобів індивідуального захисту органів слуху

Сумарний час перебування за одну зміну, ч.	8	7	6	5	4	3	2	1	0,5 (30 хв.)	0,25 (15 хв.)	0,1 (6 хв.)
Допустиме перевищення, дБ.	0	0,6	1,2	2,0	3,0	4,2	6,0	9,0	12,0	15,1	19,0

Для профілактики професійного захворювання люди, які працюють в умовах інтенсивного виробничого шуму, повинні підлягати обов'язковому попередньому оглядові при вступі на роботу і періодичним медичним оглядом (аудиметричному контролю) при перевищенні рівня шуму: перевищення норм в будь якій смузі до 10 дБ (дБА) - один раз на три роки, від 11-20 дБ (дБА) - один раз на два роки, понад 20 дБ (дБА) - один раз на рік.

Мета курсового проекту – закріплення теоретичних знань, отриманих у процесі вивчення курсу „Охорона праці в будівництві”, придбання навичок вирішення інженерних задач з розробки засобів захисту від шуму на виробництві та вибір їх оптимального варіанту.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ШУМОВОЇ ОБСТАНОВКИ АРМАТУРНОГО ЦЕХУ ЗАВОДУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ВИРОБІВ

Арматурний цех розташований в окремому виробничому приміщенні. Заготівельна ділянка відокремлена від іншої частини цеху капітальною стіною, в якій є двухстворні ворота, поруч з ними розташований галтувальний барабан, призначений для очищення дрібних металевих деталей. Він і є основним джерелом шуму.

Під час операції галтовки рівень звукового тиску на відстані 1 м від галтовочного барабану сягає значень, наведених у табл. 2.

ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ

Таблиця 2 - Рівні звукового тиску в октавних смугах, дБ

Положення точок заміру шуму	Номер варіанту	Середньгеометричні частоти октавних смуг, Гц								
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
На відстані 1 м від галтовочного барабану (за результатами паспортизації робочих місць)	1	100	91	89	91	92	91	89	84	77
	2	101	92	94	95	94	94	90	83	73
	3	99	90	88	90	91	90	88	83	76
	4	102	93	92	94	95	91	84	75	66
	5	103	92	95	94	94	93	91	84	74
	6	101	90	89	92	91	91	90	85	78
	7	98	89	88	89	90	91	88	84	77
	8	106	98	96	94	94	93	88	82	76
	9	102	91	88	91	92	92	89	84	78
	10	106	97	98	98	100	98	95	85	73
	11	104	94	92	93	94	92	88	79	76
	12	103	91	89	91	92	93	90	86	80
	13	102	90	89	88	91	92	89	85	78
	14	105	94	92	94	96	96	89	84	79
	15	101	91	89	90	90	92	89	85	80
	16	104	98	96	94	94	93	88	82	76
	17	103	92	90	93	95	94	90	85	76
	18	101	93	90	92	93	95	89	82	78
	19	102	91	89	92	95	93	88	83	76
	20	102	90	87	85	86	88	84	80	73
	21	100	89	88	86	90	93	91	85	77
	22	104	95	92	94	95	97	90	84	78
	23	105	93	89	87	90	95	90	85	76
	24	104	94	92	93	95	96	88	83	77
	25	101	90	86	85	90	94	90	86	79

У курсовому проекті згідно з одержаним варіантом студент розраховує та аналізує різні варіанти заходів по захисту від шуму галтувального барабану працівників цеху за рахунок:

- 1) улаштування боксу із цегли для галтувального барабану;
- 2) облицювання внутрішньої поверхні стін, а при необхідності і стелі боксу звукопоглинаючими матеріалами;
- 3) улаштування на галтувальний барабан звукоізолюючого кожуха із застосуванням звукопоглинаючого матеріалу.

Остаточне рішення по застосуванню того чи іншого заходу із захисту від виробничого шуму студент приймає на підставі акустичного та економічного порівняльного аналізу, тобто при забезпеченні допустимих по ДСН 3.3.6.037 – 99 (табл.3) рівнів звукового тиску, вибираючи найбільш економічно вигідний варіант.

Таблиця 3 - Допустимі рівні звукового тиску в октавних смугах, дБ
(ДСН 3.3.6.037 - 99)

№ п\п	Робочі місця	Середньгеометричні частоти октавних смуг, Гц									Рівні звуку, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1.	Творча та наукова діяльність, конструювання, проектування	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
2.	Робочі місця в приміщеннях контор, лабораторій	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60
3.	Постійні робочі місця у виробничих приміщеннях	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

4. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ЗВУКОІЗОЛЯЦІЇ ЦЕГЛЯНОЇ СТІНИ ЗА СНІП II-12 - 77[2]

Частотну характеристику ізоляції повітряного шуму одношарової плоскої стіни поверхневої щільністю $m = 100... 1000 \text{ кг/м}^2$ з бетону, цегли, керамічних блоків і т. п. матеріалів рекомендується визначати графічним способом, зображуючи її ламаною лінією ABCD (рис. 2).

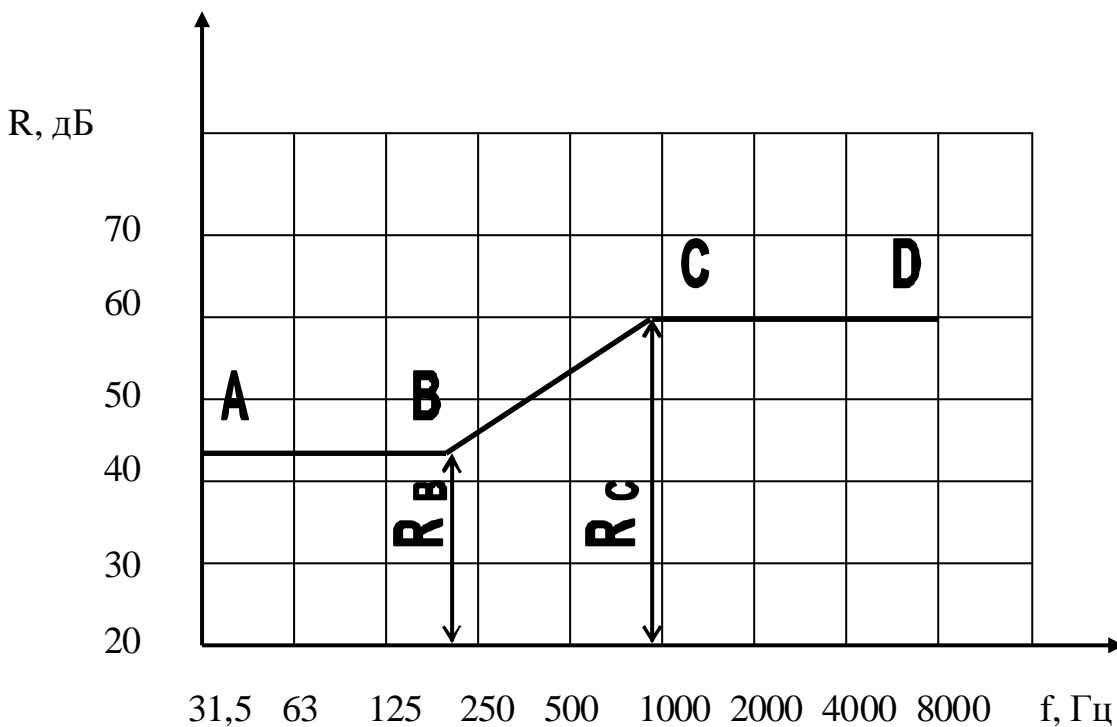


Рис. 2 - Частотна характеристика ізоляції повітряного шуму одношаровою плоскою огорожею

Спочатку визначають координати точки В (f_B та R_B) залежно від даних варіанта:

f_B — в залежності від товщини b (м) перегородки і об'ємної ваги γ (рис. 3а) (для силікатної цегли $\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3$; для керамічної $\gamma = 1400 \text{ кг/м}^3$).

R_B — в залежності від поверхневої щільності m , кг/м^2 (рис. 3б).

$b = 0,07 \text{ м}$; $m = 110 \text{ кг/м}^2$

$b = 0,10 \text{ м}$; $m = 190 \text{ кг/м}^2$

$b = 0,125 \text{ м}$; $m = 220 \text{ кг/м}^2$

$b = 0,25 \text{ м}$; $m = 420 \text{ кг/м}^2$

Подальшу побудову характеристики ізоляції повітряного шуму необхідно виконувати таким чином: з точки В вліво проводять горизонтальний відрізок АВ, а вправо - відрізок ВС з нахилом 7,5 дБ на октаву до точки С з ординатою $R_C = 60 \text{ дБ}$, з точки С вправо проводять горизонтальний відрізок CD.

Для оцінки ефективності розглянутого метода захисту від шуму графічно отриману звукоізоляцію цегляної стінки порівнюють з потрібним рівнем

звукоізоляції, який приблизно (зневажаючи відбитим звуком) можна визначити як різницю рівнів звукового тиску на найбільш шумонебезпечному робочому місці заготівельної ділянки біля галтувального барабану та допустимих рівнів за ДСН 3.3.6.037- 99.

Необхідні параметри для розрахунку вибирають згідно за варіантом за табл. 4.

Таблиця 4 - Варіанти параметрів для розрахунків

Номер варіанту	Товщина стінки боксу, м	Матеріал стінки	Розміщення облицювання	Матеріал облицювання	Товщина сталевих листа, м
1	2	3	4	5	6
1	0,125	Керам.	Стіни	Прошивні мати	0,001
2	0,10	Сілікат.	Стіни	Базальт. Мати	0,001
3	0,07	Керам.	Стіни+стеля	Войлок	0,001
4	0,125		Стіни+стеля	„Мелодія”	0,002
5	0,25	Керам.	Стіни	Прошивні мати	0,002
6	0,10		Стіни	Войлок	0,002
7	0,07	Керам.	Стіни+стеля	Базальт. Мати	0,001
8	0,25		Стіни	„Мелодія”	0,001
9	0,125	Керам.	Стіни	Базальт. Мати	0,001
10	0,10		Стіни+стеля	Прошивні мати	0,002
11	0,25	Керам.	Стіни	Войлок	0,001
12	0,125		Стіни+стеля	Войлок	0,002
13	0,125	Керам.	Стіни+стеля	Прошивні мати	0,001
14	0,25		Стіни+стеля	Базальт. Мати	0,001
15	0,07	Керам.	Стіни+стеля	„Мелодія”	0,002
16	0,10		Стіни	„Мелодія”	0,001
17	0,25	Керам.	Стіни	Прошивні мати	0,001
18	0,125		Стіни	„Мелодія”	0,002
19	0,07	Керам.	Стіни	Прошивні мати	0,002
20	0,25		Стіни	„Мелодія”	0,001
21	0,125	Керам.	Стіни+стеля	Базальт. Мати	0,001
22	0,10		Стіни+стеля	Базальт. Мати	0,002
23	0,25	Керам.	Стіни	Войлок	0,001
24	0,125		Стіни+стеля	Войлок	0,001
25	0,07	Керам.	Стіни	Войлок	0,002

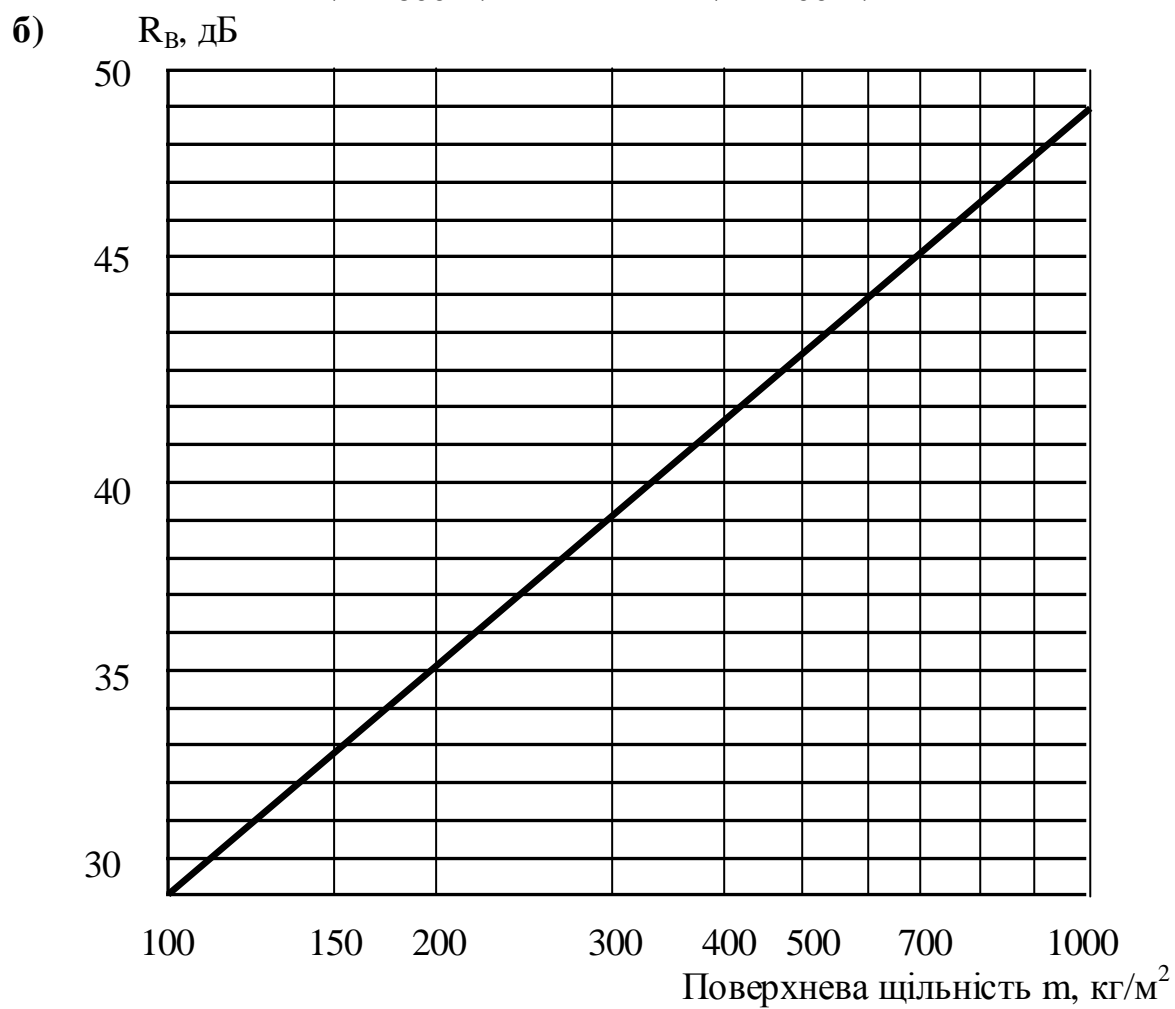
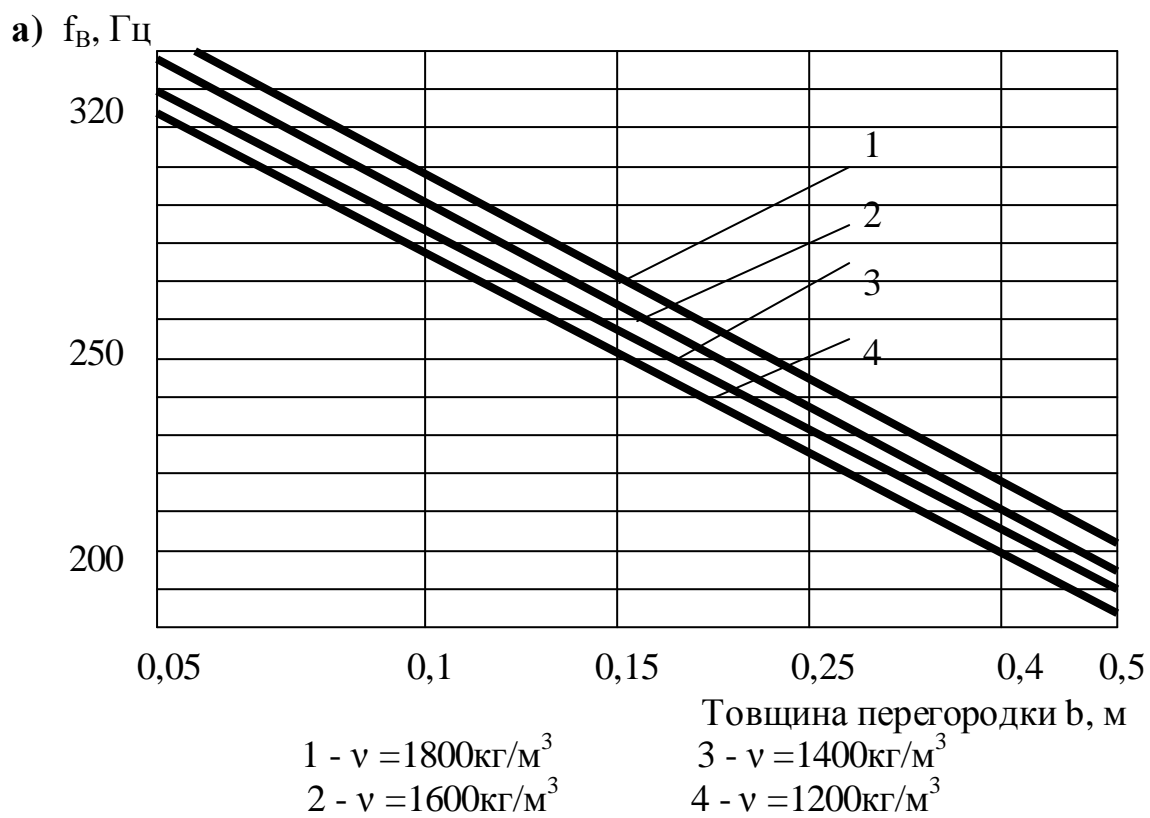


Рис. 3 - Графік для визначення координат точки В

Порівняння слід виконати, попередньо звівши всі дані у табл. 5.

Таблиця 5 - Ефективність звукоізоляції перегородки боксу

№ п/п	Акустичні характеристики звукоізоляції перегородки	Середньгеометричні частоти октавних смуг, Гц								
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1.	Рівні звукового тиску галтувального барабана (табл.2)									
2.	Допустимі за ДСН 3.3.6.037-99 (табл. 3)									
3.	Потрібна величина звукоізоляції (різниця між даними рядків 1 і 2)									
4.	Ізольююча спроможність перегородки (по рис. 2)									
5.	Рівні звукового тиску після застосування перегородки (різниця між даними рядків 1 і 4)									
6.	Перевищення допустимих рівнів звукового тиску (різниця рядків 3 і 4)									

За результатами розрахунків студент будує спектри рівній звукового тиску від барабану на робочому місці до і після побудови стіни боксу і нормативний спектр звукового тиску і робить відповідні висновки щодо звукоізолюючої спроможності перегородки із цегли.

5. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗВУКОПОГЛИНАЮЧОГО ОБЛИЦЮВАННЯ ПРИМІЩЕННЯ БОКСУ

Розміри боксу студент приймає відповідно до свого варіанта, наведеного у таблиці 6.

Таблиця 6 - Розміри боксу

Номер варіанту	Розмір боксу,м	Номер варіанту	Розмір боксу,м
1	7,2x5,1x4,1	14	6,0 x 5,3 x 4,0
2	6,7x6,1x5,0	15	5,9 x 4,2 x 3,8
3	5,5 x4,5 x3,5	16	5,1 x 5,0x4,1
4	6,0 x 4,2 x 4,0	17	4,7x4,5x3,5
5	5,3 x 4,4 x 3,8	18	7,0 x 5,6 x 4,0
6	6,9 x 4,7 x 3,6	19	6,8x5,3x3,8
7	5,2 x 4,2 x 4,0	20	6,0 x 5,0 x 3,4
8	6,2 x 4,8 x 3,2	21	6,2x5,1 x3,8
9	5,4 x 4,9 x 3,5 .	22	6,3 x 5,2x3,9
10	5,6x4,4x3,7	23	6,6 x 5,3 x 4,0
11	4,8 x4,8 x3,4	24	6,7 x 5,6x4,1
12	4,8x4,3x3,6	25	5,4x5,1 x4,2
13	5,4 x 4,6x3,7	26	6,9 x 4,7 x 3,6

Величину максимального зниження рівня звукового тиску ΔL в дБ у кожній октавній смузі при застосуванні звукопоглинаючого облицювання приміщення визначають за формулою:

$$\Delta L = 10 \cdot \lg \frac{B_1 \psi}{B \psi_1}, \quad (3)$$

де B – постійна приміщення в октавних смугах частот, м^2 ;

$$B = B_{1000} \cdot \mu, \quad (4)$$

B_{1000} – постійна приміщення на середньгеометричній смузі 1000 Гц, м^2 (визначається в залежності від об'єму приміщення та його типу). Для арматурного цеху

$$B_{1000} = \frac{V}{20}, \quad (5)$$

V – об'єм приміщення, м^3 (згідно варіанту, табл.6); μ – частотний множник, який визначається за табл.7.

Таблиця 7 - Визначення коефіцієнта μ

Обсяг приміщення V , м^3	Середньгеометричні частоти октавних смуг, Гц								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$V \leq 200$	0,82	0,80	0,75	0,70	0,80	1,00	1,40	1,80	2,50
$200 < V \leq 1000$	0,67	0,65	0,62	0,64	0,75	1,00	1,50	2,40	4,20
$V > 1000$	0,50	0,50	0,50	0,55	0,70	1,00	1,60	3,00	6,00

B_1 – постійна приміщення після установки у ньому звукопоглинаючих конструкцій, м^2 .

$$B_1 = \frac{A_1 + \Delta A}{1 - \alpha_1}, \quad (6)$$

A_1 – величина звукопоглинання конструкцій, що огорожують приміщення, на яких немає звукопоглинаючого облицювання, м^2 ;

$$A_1 = \alpha (S_{\text{заг.}} - S_{\text{обл.}}), \quad (7)$$

α – середній коефіцієнт звукопоглинання приміщення до влаштування звукопоглинаючого облицювання:

$$\alpha = \frac{B / S_{\text{заг.}}}{B / S_{\text{заг.}} + 1} = \frac{B}{B + S_{\text{заг.}}}, \quad (8)$$

$S_{\text{заг.}}$ – загальна площа конструкцій, що огорожують приміщення, м^2 ;

$S_{\text{обл.}}$ – площа звукопоглинаючого облицювання, м^2 ;

ΔA – величина звукопоглинання звукопоглинаючими конструкціями, м^2 ;

$$\Delta A = \alpha_{обл.} \cdot S_{обл.}, \quad (9)$$

$\alpha_{обл.}$ – ревербераційний коефіцієнт звукопоглинання вибраної конструкції облицювання в октавних смугах частот (за табл. 8).

Таблиця 8 - Значення коефіцієнту звукопоглинання $\alpha_{обл}$ різних матеріалів

Звукопоглинаючий матеріал	Середньгеометричні частоти октавних смуг, Гц								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Прошивні мінераловатні мати	0,06	0,11	0,35	0,75	1,00	0,45	0,90	0,92	0,95
Мат із супертонкого базальтового волокна	0,02	0,05	0,26	1,00	1,00	1,00	0,94	0,77	0,82
Войлок, товщиною 30 мм	0,02	0,05	0,10	0,25	0,50	0,50	0,60	0,65	0,70
Акустичні плити "Мелодія"	0,11	0,25	0,45	0,72	0,60	0,80	1,00	1,00	0,35

α_I – середній коефіцієнт звукопоглинання приміщення із звукопоглинаючими конструкціями

$$\alpha_I = \frac{A_I + \Delta A}{S_{заг.}}, \quad (10)$$

ψ і ψ_I – коефіцієнти, які визначаються за графіком (рис. 4) відповідно до і після влаштування звукопоглинаючих конструкцій в залежності від відношення $\frac{B}{S_{заг.}}$ для кожної октавної смуги.

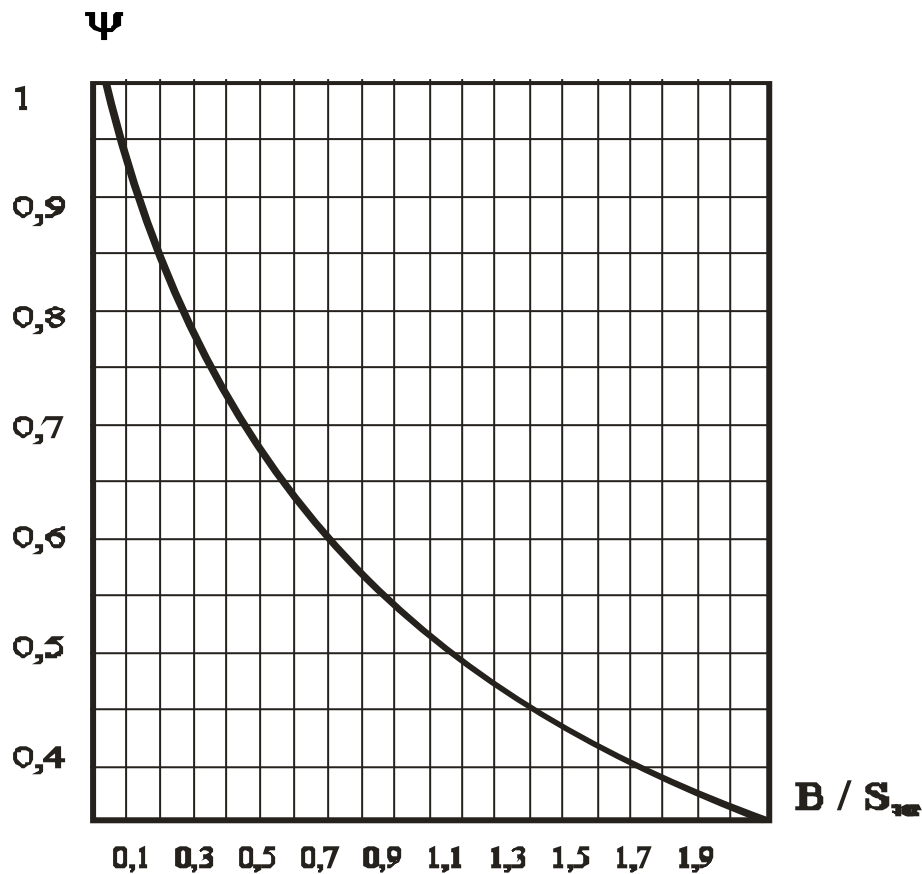


Рис. 4 - Графік для визначення ψ в залежності від відношення $B/S_{\text{заг.}}$

Звукопоглинаючий матеріал облицювання вибирають за варіантом (табл.4).

Внутрішні розміри приміщення боксу приймають відповідно до свого варіанта (табл. 6), а площу облицювання (повну або часткову) - за табл. 4.

Розрахунок ефективності (визначення ΔL) звукопоглинаючого облицювання після вибору площі ($S_{\text{обл.}}$) та матеріалу ($\alpha_{\text{обл.}}$) облицювання зручно оформляти у табл. 9, де наведені результати розрахунків для приміщення з різними геометричними розмірами.

Таблиця 9 - Ефективність облицювання боксу

№ п/п	Величини	Середньгеометричні частоти октавних смуг, Гц								
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	$B_{1000}, \text{м}^2$									
2	μ (табл. 7)									
3	$B = \mu \cdot B_{1000}, \text{м}^2$									
4	$A = B/(B+S_{\text{заг.}})$									
5	$\alpha_{\text{обл.}}$ (табл. 8)									
6	$\Delta A = \alpha_{\text{обл.}} \cdot S_{\text{обл.}}, \text{м}^2$									
7	$A_1 = \alpha (S_{\text{заг.}} - S_{\text{обл.}}), \text{м}^2$									
8	$A_1 + \Delta A, \text{м}^2$									
9	$\alpha_1 = (A_1 + \Delta A)/S_{\text{заг.}}$									
10	$B_1 = (A_1 + \Delta A)/(1 - \alpha_1), \text{м}^2$									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	ψ (рис. 4)									
12	ψ_1 (рис. 4)									
13	$\Delta L = 10 \lg B_1 \psi / B \psi_1$, дБ									
14	Рівні звукового тиску до облицювання боксу (табл.2)									
15	Рівні звукового тиску після облицювання боксу (різниця між рядками 14 та 13)									
16	Допустимі рівні звукового тиску (табл.3)									

6. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ЗВУКОІЗОЛЯЦІЇ КОЖУХА

У середньому діапазоні частот (від 250 Гц до 1000 Гц) звукоізоляція одношарової плоскої стінки $R_{ст}$, дБ визначається за законом маси:

$$R_{ст} = 20 \cdot \lg(m_c \cdot f) - 47,5, \quad (11)$$

де: m_c - поверхнева щільність стінки, кг/м^2 ; f - середньгеометрична частота смуги, Гц.

На більш високих і низьких частотах звукоізоляцію приймають постійною.

Зниження рівня звукового тиску R_k , дБ у приміщенні за рахунок встановлення звукоізолюючого кожуха з облицюванням на джерело шуму дорівнює:

$$R_k = R_{ст} + 10 \lg \alpha_{обл}, \quad (12)$$

де: $\alpha_{обл}$ - коефіцієнт звукопоглинання облицювання кожуха (приймають за табл.8).

При розрахунку значення поверхневої щільності m_c для листів сталі різної товщини δ приймають:

$$\begin{aligned} \delta &= 1 \text{ мм}, m_c = 7,8 \text{ кг/м}^2; \\ \delta &= 2 \text{ мм}, m_c = 15,6 \text{ кг/м}^2; \end{aligned}$$

Ефективність звукоізолюючого кожуху галтовочного барабану рекомендується оформляти у вигляді табл. 10.

Таблиця 10 - Ефективність звукоізолюючого кожуха

№п/п	Акустичні характеристики, дБ	Середньгеометричні частоти октавних смуг, Гц								
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1.	Рівні звукового тиску барабану до встановлення кожуха (табл.2)									
2.	Допустимі рівні звукового тиску (табл.3)									
3.	Звукоізоляція металевої стінки, $R_{ст}$									
4.	Ефективність кожуха, R_k									
5.	Очікувані рівні звукового тиску після встановлення кожуха(різниця між рядками 1 та 4)									

За результатами розрахунків студент проектує звукоізолюючий кожух [7].

7. ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА

Для вибору оптимального варіанта захисту працюючих від виробничого шуму студент проводить порівняльний аналіз акустичних заходів та економічних затрат по кожному варіанту.

Акустичний аналіз виконують на основі побудови спектрів шуму на робочому місці:

- 1) без застосування заходів по захисту від шуму (крива 1);
- 2) відповідно до нормативної кривої ДСН 3.3.6.037 – 99 (крива 2);
- 3) після застосування перегородки з цегли (крива 3);
- 4) після облицювання стін (стелі) боксу (крива 4);
- 5) після встановлення запроектованого звукоізолюючого кожуха (крива 5).

Після цього проводиться порівняння економічних витрат по кожному з варіантів заходів і вибирають найбільш оптимальний з них. Для економічної оцінки необхідно використати такі дані (табл.11):

Таблиця 11 – Економічні показники

Матеріал	Кошторисна вартість 1 м ² , грн
Цегляна кладка товщиною:	
0,07 м	3,26
0,10 м	4,66
0,125 м	5,83
0,250 м	10,65
Металевий лист товщиною:	
0,001 м	4,06
0,002 м	8,12
Прошивні мінераловатні мати	5,03
Мати із супертонкого базальтового волокна	6,65
Войлок товщиною 30 мм	9,57
Акустичні плити „Мелодія”	10,25

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ГОСТ 12.1.003 - 83* ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
2. СНиП II-12-77. Защита от шума. Нормы проектирования.
3. ДСН 3.3.6.037 – 99 Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
4. ГОСТ 12.1.029 – 80 ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация.
5. ГОСТ 12.4.026 – 76* ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности.
6. ГОСТ 12.1.050 – 86 ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах.
7. Рекомендации по применению в промышленных зданиях эффективных шумоглушащих конструкций и устройств. - М: 1986.

Навчальне видання

КОРЖИК Борис Михайлович
НЕСТЕРЕНКО Світлана Володимирівна

Методичні вказівки до виконання курсового проекту „Вибір і обґрунтування колективних засобів захисту від виробничого шуму” з дисципліни „Охорона праці в будівництві” (для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки 0921 (6.060101) „Будівництво” спеціалізації „Охорона праці в будівництві”).

Редактор: *М. З. Аляб'єв*
Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2010, поз. 225 М

Підп. до друку 12.06.09	Формат 60x84/1/16
Друк на ризографі.	Ум. друк. арк. 1,2
Зам.№	Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК №731
від 19.12.2001